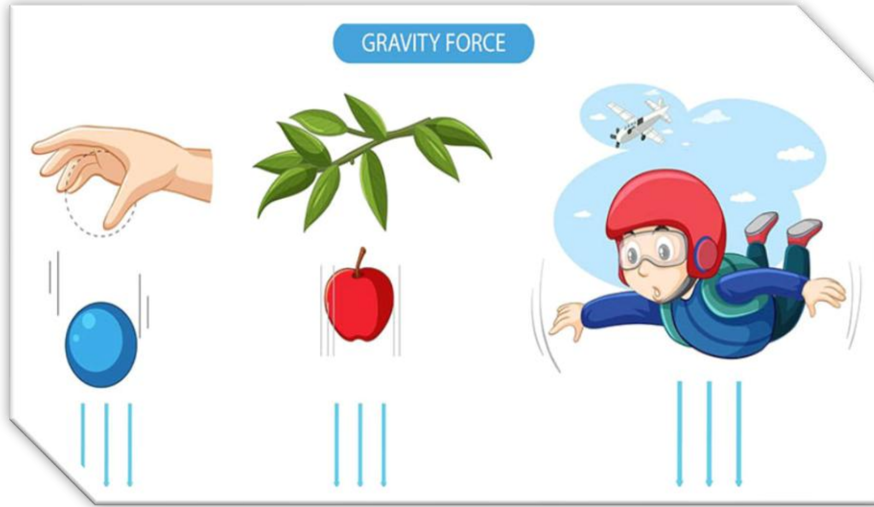
بحث عن

الجاذبية

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

الجاذبية

الجاذبية قوة طبيعية تتسبب في سقوط الأشياء نحو الأسفل وهي القوة التي تربط الأرض والشمس والنجوم معًا وتحافظ على الأقمار والكواكب في مداراتها الخاصة.

الجاذبية أو الثَقالة هي قوة طبيعية تتسبب في سقوط الأشياء نحو الأسفل وتدفق الماء إلى أسفل المنحدر، وهي القوة التي تربط الأرض والشمس والنجوم معًا وتحافظ على الأقمار والكواكب والأقمار الصناعية في مداراتها الخاصة.

والجاذبية هي القوة التي تمارسها الأجسام على بعضها البعض بسبب كتل كل منها، حيث يسقط جسم ما على الأرض بسبب سحبه إلى أسفل بفعل قوة الجاذبية التي تمارسها الأرض على الجسم. توجد الجاذبية بين الأرض والقمر وبين القمر والشمس وبين الشمس وكل جسم في الكون حتى جزيئات الغبار والغاز في الفضاء تنجذب إلى بعضها البعض وبسبب الجاذبية تكوّن النظام الشمسي.

تؤثر قِوَى الجاذبية بشكل دائم بين أي جسمين في الكون كما أنها تعمل على مسافة لا نهائية على عكس القِوَى الكهرومغناطيسية التي تفقد تأثيرها عند المسافات الطويلة، لذلك تُعدُّ الجاذبية قوة مهمة ومهيمنة.

اكتشاف الجاذبية

هناك الكثير من الكتب والأبحاث عن الجاذبية الأرضية التي كانت تسمى في ذلك الحين القوة الطبيعية في كتابات العديد من علماء العرب، وأشهر علماء العرب الذين كانوا قد تناولوا موضوع الجاذبية الأرضية هو العالم العربي ابن سينا حيث ذكر موضوع الجاذبية في كتابه الإشارات والتنبيهات، حين قال: (إنك لتعلم أن الجسم إذا خُلِّي وطباعه، ولم يَعْرِضْ له من خارجٍ تأثيرٌ غريبٌ، لم يكن له بُدٌّ من موضع معين وشكل معين، فإن في طباعه مبدأ استيعاب ذلك، وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم، بل بمعنى فيه يطلب البقاء على حاله) وبعد ستة قرون أكد نيوتن ما قاله ابن سينا بقول: (إن الجسم يبقى في حالة سكون أو في حالة منتظمة في خط مستقيم ما لم تُجبره قوى خارجية على تغيير هذه الحالة). وقال ابن الهيثم في كتابه المناظر: (المتحرك إذا لقي في حركته مانعًا يمانعه، وكانت القوة المحركة له باقية فيه عند

لقائه الممانع، فإنه يرجع من حيث كان في الجهة التي منها تحرك، وتكون قوة حركته في الرجوع حَسَبَ قوة الحركة التي كان تحرك بها الأول، وبحسب قوة الممانعة) وقام نيوتن بعدها بتأكيد ذلك بقوله: (لكل فعل رد فعل، مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه). كما وقد قام فخر الدين الرازي وهبة الله بن ملكا البغدادي وأبو الرَّيْحَان البيروني وأبو جعفر الخازن والهمداني بالعديد من البحوث وتأليف الكتب والتحدث عن ما يخص الجاذبية.

قانون نيوتن للجاذبية

في أواخر القرن السابع عشر قال العالم الإنجليزي السير إسحاق نيوتن أن الجاذبية التي تجعل الأجسام تسقط على الأرض هي نفسها القوة التي تحافظ على الكواكب في مداراتها، وأظهر نيوتن أن كلاً من قوانين كبلر وملاحظات جاليليو لجاذبية الأرض يمكن تفسيرها بقانون واحد بسيط للجاذبية العامة، ينص القانون على أن كل جِرْم سماوي في الكون يجذب جِرْم سماوي آخر، هذا التجاذب ناتج عن قوة الجاذبية التي تعتمد على كتلة الجسم وعلى المسافة بين الأجسام.

لا ينطبق قانون نيوتن على الأجرام السماوية فحسب بل على أي جسمين لهما كتلة، ويمكن تلخيص القانون على النحو التالي:

- تزداد قوة الجاذبية بين جسمين مع زيادة كتل كل منهما، فكلما زادت الكتلة زادت قوة الجاذبية.
- تقل قوة الجاذبية بين جسمين كلما زادت المسافة بينهما، أي أنه كلما كان الجسمان بعيدان عن بعضهما البعض قلت جاذبيتهما المتبادلة وعلى العكس من ذلك كلما اقترب الجسمان زاد الجذب بينهما.

وحدد نيوتن أيضًا في كتابه الرياضيات مفهومًا رياضيًا أن أي قوة تساوي كتلة الجسم الذي يتم تطبيق القوة عليه مضروبة في التسارع الناتج عن القوة، ويتم التعبير عن هذا من خلال الصيغة التالية حيث يشير F إلى القوة وm يرمز للكتلة ويرمز a إلى التسارع:

$$F = ma$$

هذا يوضح أن قوة الجاذبية تزداد بشكل متناسب مع كتلة الجسم المتسارع لكن هذا التسارع يظل ثابتًا، أي أن أي جسمين بغض النظر عن كتلتهما يتسارعان بشكل متساوٍ إذا سقطا من نفس الارتفاع.

الجاذبية في الكون

وصفت قوانين كبلر بدقة مواقع وحركات الكواكب إلا أنها لم تشرح سبب اتخاذ الكواكب لتلك المسارات، فإذا لم يتم التأثير على الكواكب ببعض القوة فستستمر في التحرك في خط مستقيم بعد الشمس وخارجه نحو النجوم، فتم استنتاج أن قوة الجاذبية التي تسحب جسمًا ساقطًا على الأرض تبقي أيضًا جرمًا سماويًا في مداره، على سبيل المثال يدور القمر حول الأرض في مدار بيضوي الشكل وذلك بسبب قوة الجاذبية الأرضية التي تسحب القمر نحو مركز الأرض، وبسبب قوة الجاذبية هذه يبقى القمر في مداره ولا يستمر في التحرك في خط مستقيم إلى الفضاء.

وبرغم أن الجاذبية تسحب القمر نحو الأرض فهو لا يصطدم بالأرض، لأن حركة أي جسم هي نتيجة كل من سرعته والتسارع المطبق عليه، فالقمر سوف يتسارع دائمًا نحو الأرض دون مغادرة مداره بسبب سرعته الكافية والمستمرة، تمامًا مثل الصخرة المربوطة بنهاية خيط فهي تدور باستمرار نحو اليد التي تحمل الخيط طالما أن السرعة موجودة بما يكفي ليجعلها تدور بشكل ثابت، فإن الأجسام الموجودة في حقل الجاذبية تظل في مداراتها إذا كانت تتحرك بسرعة مناسبة.

كما وتؤثر قوانين الجاذبية أيضًا بشكل كبير في تصميم وتنفيذ المركبات المستخدمة في استكشاف الفضاء.

كلما تم دفع الجسم بشكل أسرع في الهواء عند البداية كلما زادت مسافة ابتعاده قبل أن يصطدم بالأرض، فإذا تم دفع صاروخ عند انطلاقه إلى أكثر من ٢٩٠٠٠ كيلومتر في الساعة فإن قوة الدفع هذه ستمنعه من ضرب الأرض، وإذا أُعطي صاروخ سرعة أولية أكثر من ٤٠٢٠٠ كيلومتر في الساعة فلن يقع تحت تأثير جاذبية الأرض وسيصل إلى الفضاء الخارجي أو الكواكب الأخرى، ومع ذلك يبقى رواد الفضاء تحت تأثير الجاذبية لكن بشكل أقل لذلك

يشعرون بانعدام الوزن، إذ يتم تحديد وزن الجسم من خلال قوى الجاذبية المؤثرة عليه، ونظرًا لأن قوة الجاذبية تتناقص بالتناسب مع المسافة من مركز الأرض فإن قوة الجاذبية تكون أقل بالنسبة لرواد الفضاء في الفضاء الخارجي مما هي عليه عند مستوى سطح البحر.

ما هي الكواكب التي لها جاذبية؟

كل شيء له كتلة له جاذبية لكن الأشياء الكبيرة مثل الأجرام السماوية هي التي لها مقدار كافٍ من الجاذبية لنشعر بها، وهذا أيضًا هو سبب اختلاف مستوى الجاذبية على الكواكب المختلفة. فجميع الكواكب في النظام الشمسي مختلفة الأحجام لذا فإن قوة جاذبيتها

الكوكب الأكثر جاذبية في النظام الشمسي

يحتوي النظام الشمسي على ثمانية كواكب

عطارد والزهرة والأرض والمريخ والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون. من بين كل هذه الكواكب، يتميز المشتري بأكبر مستوى من الجاذبية بين الكواكب الأخرى. بل إن الجسم الوحيد في النظام الشمسي الذي له جاذبية أكبر من كوكب المشتري هو الشمس.

تعتمد قوة الجاذبية التي يبذلها الجسم على ثلاثة أشياء: كثافته وكتلته وحجمه. على الرغم من أن كوكب المشتري له ثالث أقل كثافة (١,٣٣ غرام لكل سنتيمتر مكعب) بعد أورانوس (غرام لكل سنتيمتر مكعب ١,٢٧) وزحل (غرام لكل سنتيمتر مكعب ٠,٦٩)، إلا أن مكانته كأكبر كوكب في النظام الشمسي من حيث الكتلة والحجم تعوّض ذلك.

تبلغ كتلة كوكب المشتري ١,٨٩٨ × ١٠ ^ ٢٧ كيلوغرام (٤,١٨٤ × ١٠ ^ ٢٧ رطلاً) وهي قوة لها كتلة خاصة بها في علم الفلك تُسمى كتلة المشتري.

جاذبية كوكب المِرّيخ

المِرّيخ هو ثاني أصغر كوكب في المجموعة الشمسية ورابع كوكب من الشمس. يُشار إليه أيضًا باسم "الكوكب الأحمر"، وله مظهر ضارب إلى الحمرة ناتج عن أكسيد الحديد الموجود على سطحه، ويمكن رؤيته من الأرض بالعين المجردة. كما هو الحال بالنسبة لكوكب الأرض، فإن المِرّيخ له أيضًا جاذبية، ولكن نظرًا لأن كتلته أصغر بكثير من كتلة الأرض،

فإن الجاذبية على المِرّيخ أضعف منها على الأرض. تعني جاذبية المِرّيخ أن الأجسام ذات الكتلة حول الكوكب يتم توجيهها نحوه، ولكن متوسط تسارع الجاذبية هو حوالي ٣٨٪ من تسارع الأرض، أو ٣,٧١١ م / ث ٢، ويتغير بشكل جانبي.

جاذبية الشمس

تشكل الشمس أكثر من ٩٩٪ من الكتلة الكلية للنظام الشمسي. ولأنها ضخمة جدًا، فإنها تشكل الكثير من الجاذبية على الكواكب بما يكفي لجعلها تدور حولها. إذا لم تتحرك الكواكب إلى الأمام بسرعة كافية لموازنة سحب الشمس الجانبي فسوف تسقط في الشمس.

تبلغ جاذبية الشمس حوالي ٢٧,٩ ضعف جاذبية الأرض، وتلعب دورًا في التحكم في المَدّ والجزر على الأرض.

جاذبية القمر

يؤثر سحب جاذبية القمر بشكل كبير على صعود وهبوط المَدّ والجزر في المحيطات على الأرض. ينتج عن سحب الجاذبية من القمر تمدد المياه في محيطات كوكب الأرض ويكون السحب أقوى عندما تواجه مياه المحيط القمر مباشرة، وهذا ما يُسمى المَدّ والجزر.